心理科学进展 2022, Vol. 30, No. 8, 1747–1758
Advances in Psychological Science
https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2022.01747

·研究构想(Conceptual Framework)·

注意缺陷多动障碍儿童教育康复线上模式的构建*

蒋 涵

(浙江师范大学特殊教育学院, 杭州 310012)

摘 要 注意缺陷多动障碍(简称 ADHD)是一种常见的儿童神经发育性障碍。当前用于儿童 ADHD 的传统(线下)教育康复模式存在缺少学业实效、教师低参与、学校管理经验不足以及遇到特殊情况(如疫情)无法服务等问题。本研究在脑电生物反馈认知训练的基础上, 以解决问题和循证研究为设计思路, 为中国 ADHD 患儿构建教育康复线上模式并进行初步应用。本研究分为 3 个子研究: 研究 1 采用访谈法和问卷调查法对中国儿童 ADHD 教育康复的现状调查并分析患儿及关键相关人(家长和教师)需求; 研究 2 采用随机对照单盲试验(干预组和对照组各为 50 人), 评价基于脑电生物反馈认知训练(NCT)的教育康复线上模式的有效性; 研究 3 采用一个更大被试样本量(每组 n = 100)的(家长为中介人干预组/教师为中介人干预组/对照组)×(诊断组/亚诊断组)随机对照研究评价由干预中介人(家长或教师)参与的线上模式的有效性, 以及一个纵向质性研究发现关键相关人对于线上模式的接受情况。研究旨在为中国 ADHD 患儿提供一个有效且好用的教育康复形式。

关键词 注意缺陷多动障碍儿童, 脑电生物反馈认知训练, 教育康复, 线上教育

分类号 B849; G76

1 问题提出

过去 10 年中, 我国注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)儿童发病率明显增高。小学生患病率高达 7.2%, 学龄前儿童患病率为 6.9% (童连 等, 2013)。若以小学班级规模(n = 46)来算, 平均每班有 3~4 位 ADHD 患儿。《中国注意力缺陷多动障碍防治指南》(郑毅, 刘婧, 2016)指出: 由于多数患儿的智力水平正常, 他们往往在普通学校中接受教育, 与典型发展儿童接受同样的课程和学业要求。尽管很多教师认为 ADHD 患儿有学习潜力, 然而常规的教学难以在患儿身上发挥效用。不但如此, ADHD 患儿容易给课堂教学和班级管理造成许多麻烦、给其他同学带来不良影响, 甚至造成伤害。ADHD 患儿的难以管教容易使教师们产生消极信念(金颖, 2019), 甚至厌恶情绪(刘黎微, 2013)。

研究发现, ADHD 患儿的症状表现与学习科目或具体教学活动相关。越是学业要求高的科目(如, 数学、语文)或者需要持续专注的学习任务(如, 阅读、写作), 越容易导致其分心或干扰行为, 相反, 在学业要求不高的科目(如, 律动)上的表现与典型发展儿童无异(Kofler et al., 2016; Orban et al., 2018)。我国学校教育以主科教学为主, 对学生的考评也更看重主科成绩, 但 ADHD 患儿在“主科”上的学业不良现象与学校教育现状相矛盾, 成为实施教育康复训练的“痛点”。

受到医教结合的影响, 近年来开展了一些基于学校的儿童 ADHD 教育康复研究与实践。然而, 实施主导方往往由医生、康复师等医护专业人员扮演, 而学校教师常常只扮演了协助者的角色。很多教师认为自己对于 ADHD 这个障碍的认识不足, 无法与专业的医护人员相比。而事实上, 医生虽擅长治疗, 却未必能让患儿“安安稳稳地”在教室里听讲、“认认真真地”把作业做好、“开开心心地”与同学相处, 从而在学校里“健健康康地”成长。若要实现这些目标, 学校教师需要尽可能发

收稿日期: 2021-08-18
* 国家自然科学基金青年项目(62007030)和浙江省哲学社会科学规划课题(20NDJC061YB)资助。
通信作者: 蒋涵, E-mail: kendrajiang@126.com

挥自己的作用，但实际情境中教师未发挥核心作用，这也就成为了目前儿童 ADHD 教育康复的一个“盲点”。

当前 ADHD 康复形式以在专门设置的场地进行，使用专业教学设备或训练器材，以及各种专业教师、技师，对特殊患儿进行有组织、有计划、有目的的干预为主。这种(线下)模式在为 ADHD 患儿提供服务时存在不少弊端。首先，线下康复资源少，难以满足患者需求。当前可以为特殊需要儿童提供康复服务的机构在数量上远远不能满足患者的需求，导致大批 ADHD 患儿错过了最佳康复时机。第二，康复机构集中在大中城市，难以满足身处于小城市和偏远地区的患儿需求。第三，线下康复中心容易受到特殊情况(如，疫情)的影响而难以保障服务。在这些特殊情况下，ADHD 患儿不仅无法接受康复治疗，还可能因为停止训练而出现症状反复或反弹。

综上所述，现阶段我国儿童 ADHD 教育康复面临 4 个挑战：

第一，患儿在学校中的不良表现是普通学校日常教学和管理中绕不开的“难点”；

第二，患儿在“主科”学业不良是实施教育康复的“痛点”；

第三，教师的核心作用没有充分发挥是儿童 ADHD 教育康复的一个“盲点”；

第四，传统(线下)康复中心模式效率有限，是儿童 ADHD 教育康复的一个“堵点”。

1.1 核心概念及其关系

本研究涉及 4 个核心概念，即注意缺陷多动障碍(ADHD)、教育康复、脑电生物反馈认知训练和远程教育。它们之间的基本关系在于：儿童 ADHD 既是本研究的对象，又是反映出社会需求的一方。教育康复是我国现在和今后为特殊需要儿童(包含儿童 ADHD)提供使其能够较好地参与学习和社会生活的主要形式之一。脑电生物反馈认知训练是一种被证实有效的用于儿童 ADHD 的非药物治疗手段，但尚未在儿童 ADHD 的教育康复中发挥重要作用。远程教育是一种能够让儿童 ADHD 教育康复实现高效化、生态化和节能化的现代教育技术。本研究拟对脑电生物反馈认知训练进行二次创新，使其发展为一种儿童 ADHD 教育康复手段。将其与远程教育技术相结合，从而为儿童 ADHD 教育康复创设一种线上模式。

注意缺陷多动障碍(ADHD)，是一种儿童神经发育性障碍。该障碍主要表现为与年龄不相称的注意力易分散，注意广度缩小，不分场合的过度活动和情绪冲动，并伴有认知障碍和学习困难，智力正常或接近正常(郑毅，刘婧，2016)。

教育康复，是以教育和训练手段改善或恢复受损害的机体功能，使受损害的个体重返社会、适应社会。教育康复学是在医教结合理念发展下的具体学科，是整合了教育、康复的手段和方法，从而为兼具教育和康复两种需求的人提供服务的一门综合学科(杜晓新 等，2013)。当前我国到教育康复主要通过以医促教、以教促医、医教共建，促进教学质量的提高，并让特殊儿童更好地参与社会生活(杜志强，2014)。

脑电生物反馈认知训练(neurocognitive training, NCT)，是一种结合了脑电生物反馈训练与认知训练的计算机化联合训练(Johnstone et al., 2017)，其基础理论为认知能量模型(cognitive-energetic model; Sergeant, 2005a, 2005b)。认知能量模型是学术界解释 ADHD 核心缺陷的三大理论模型之一。该模型认为：ADHD 患者在认知机制、能量机制和执行功能三个认知水平上存在不同程度和形式的缺陷，从而导致其信息加工发生缺陷。患者需接受整合的认知训练来改善其认知缺陷。NCT 认知训练通过重复的心理任务练习以实现个体对于认知过程的控制与调节，同时通过反馈学习来调节脑电波(增强专注或有助于学习的 α、β 波)。在训练程序上，NCT 结合了动画游戏程序，促进儿童将被动治疗转变为主动练习。

远程教育，是一种利用计算机和网络技术，通过传输多媒体的视频、音频、数据等信息，实现集语音、图像、数据于一体的交互式教学模式。它的优势较多，包括突破了学习时间和空间的局限、突破了传统教学模式对于以教育康复师为中心的局限、大大降低个别化教学的成本、实现教学教育资源的全面共享、实现平台化管理(彭飞霞，2018；钱玲 等，2019)。

1.2 认知训练作为 ADHD 非药物治疗

谈到 ADHD 治疗，可将其分为药物治疗(如，哌甲酯，盐酸托莫西汀)与非药物治疗两种基本形式。尽管药物治疗见效快，很多家长纠结于“to medicate or not to medicate (吃药还是不吃药)”这一问题。患儿家长对于药物治疗的显性的或隐形

的副作用存在担忧，致使药物治疗的依从性不高。另一方面，由于上世纪的非药物治疗手段比较少，家长们又不得不选择药物治疗。随着患儿家长们“doing right by my child (为我的孩子做正确的选择)”的呼声越来越高，以及非药物治疗形式越来越丰富(如，饮食治疗、联合社会心理干预)，非药物治疗逐渐由药物治疗的补充手段发展成为一种 ADHD 治疗的重要形式。现在的普遍观点认为：药物治疗用于直接治疗 ADHD 基础症状，而非药物治疗适用于功能性损伤的康复(Coghill et al., 2021; Lambez et al., 2020)。

认知训练是通过发展性认知加工任务和/或环境改变来扩大或加强认知过程的治疗形式(Farah et al., 2004)。过去 20 年来，认知训练是儿童 ADHD 非药物治疗的一个研究热点(Cortese et al., 2015)。早在上世纪末，认知功能或执行功能障碍学说用于解释 ADHD 核心缺陷受到广泛认可，加上神经可塑学说支持认知功能的改善，西方 ADHD 研究领域尝试采用认知训练来达到改善患儿的核心缺陷的目的(Vinogradov et al., 2012)。学术界普遍认为 ADHD 核心缺陷与一些具体的认知领域(如，工作记忆、抑制控制)有关。在随后的七、八年里，西方研究者分别在具体的认知领域开展了大量的关于训练程序探索及其效果验证的研究。综合欧洲 ADHD 指南小组的 Meta 分析报告(Cortese et al., 2015; Sonuga-Barke et al., 2013)后发现：当时约有 1/4 的非药物治疗研究与计算机化认知训练有关。

当时的研究中不乏产生一些经典的训练范式，如用于抑制控制的 go/no go 任务(Thorell et al., 2009)和 Stop-signal 任务(Lenartowicz et al., 2011)、工作记忆的 n-back 任务(Jaeggi et al., 2011)和选择反应时任务(choice reaction time task; Lemmink & Visscher, 2005)。虽然这些经典训练范式为之后的联合认知训练奠定了循证基础，但这一时期的认知训练主要在非自然环境下(如，实验室)进行，而日常生活中的问题解决(problem solving)要比实验室里设置的任务复杂得多。因而有学者提出质疑：单一认知领域训练不足以让患儿在其日常生活中减少症状，可能需要设计更多的任务或步骤来实现认知能力的迁移(Shipstead et al., 2012)。

著名的 MTA 研究指出：联合治疗组儿童多动症症状明显改善，且在较低剂量的药物治疗下可以获得较高水平的治疗成效(MTA Cooperative Group, 1999, 2004)。受到联合治疗模式(Multimodal treatment, 即综合运用两种或多种治疗形式)的影响，认知训练在过去 10 年向多元化迅速发展。这里提到的多元化至少有三个相关的层面：目标的多元化、手段的多元化以及训练环境的多元化。目标的多元化表现为由原来的单一认知目标(如，工作记忆)发展为多个认知目标和/或非认知目标(如，神经心理水平、行为表现、学习参与度; Jiang & Johnstone, 2015; Takacs & Kassai, 2019)。手段的多元化则表现为由原来的单一认知训练程序发展为多个认知训练(如，工作记忆、抑制控制和认知弹性; Dovis et al., 2015)和/或非认知训练手段(如，结合脑电生物反馈、社交技能训练、自我管理训练)组成的综合程序(Hannesdottir et al., 2017; Johnstone et al., 2017)。训练环境也由原来的基于实验室环境发展为基于自然环境，如家庭环境、学校环境或者两者兼有(Luis-Ruiz et al., 2020; Minder et al., 2018)。

然而，近年来的多篇关于认知训练效果 Meta 分析报告指出以下不足：(1)缺少远迁移和长期效应的实证(Rossignoli-Palomeque et al., 2018); (2)缺少基于绩效的测量来评估训练的效果(Veloso et al., 2020); (3)缺少学业改善的实证(Aksayli et al., 2019); (4)缺少社会效度的实证(Xuan, 2020)。这些不足启示：认知训练在多元发展阶段里并没有真正地实现“标本兼治”，也没有真正地满足患儿及其家长的实际需求。

近年来，以康复(Rehabilitation)为目标的认知训练初见萌芽。较早的一个相关研究来自于阿姆斯特丹大学的 van der Donk 等人(2015)和他们研发的“paying attention in class (认真上课)”训练程序。这款教育康复程序的设计思路是从认知训练(模块一)到迁移训练(模块二)到教学实践(模块三)。另一个研究来自于欧盟的 Horizon 2020 创新行动项目，由希腊和西班牙两国的多个国家级研究所、科技公司和基金会共同研发一款名为 Focus Locus 的综合性康复训练程序，目前处于初步应用研究阶段(Kanellos et al., 2018)。Focus Locus 有不少创新点，是集合了 3D 游戏、虚拟实体操控、平台管理和监控、运动追踪系统、有形用户界面等技术的联合认知训练。它的高科技元素使得患儿的训练后迁移得以在虚拟与现实之间切换。远程监控和管理功能让患儿的临床医生参与进来。

可以说, Focus Locus 的出现将西方认知训练作为儿童 ADHD 的非药物治疗的形式推向一个更高的层次。以上两种以康复为目标的认知训练形式的实效性还需要时间去证明。Focus Locus 目前仍处于验证阶段, 尚未公布关于效果的评估数据。van der Donk 等人(2015)报告了“paying attention in class”程序在一些学业指标(拼写、阅读)和社会行为改善优于常规的联合认知训练, 不过这些只是短期的效果, 未来需要更多的横向与纵向比较研究的验证。

在我国, 采用认知训练作为儿童 ADHD 非药物治疗大约始于 10 年前, 最初以模仿国外研究经验为主。对于认知训练有效性的评价, 国内学者则倾向于认为联合训练模式对 ADHD 患儿的认知功能及精神症状的改善效果优于单一训练形式及药物治疗, 是更为理想的干预模式(郭明 等, 2012)。虽然国内开展的联合训练没有固定的范式, 但研究者往往在借鉴西方研究经验的基础上, 将认知训练与其它非药物治疗相结合, 如认知行为疗法、团体疗法、环境调节等(钱昀 等, 2020; 王琛, 李亚平, 2021)。

医教结合模式的产生反映出我国特殊需要儿童兼顾康复与学习的需求, 是适合国情的以实用为导向的治疗模式(沈晓明, 2013)。当前医教结合用于儿童 ADHD 的主要形式为医学手段与教育手段的联合。研究者们尝试将医教结合模式应用于与患儿相关活动与环境中, 例如, 基于症状的筛查和学校表现评估(夏经炜 等, 2011)、药物治疗联合心理干预(赵颖新 等, 2013)、临床医疗联合积极家庭支持(常宪鲁, 王华云, 2012)。这些研究均报告了积极的疗效, 也投射出一些问题：第一, 在干预的过程中医疗人员成为绝对的主导方, 因而出现多“治”少“教”、只“治”不“教”的现象。第二, 干预的目标主要与症状相关, 未将学业成效和/或社会能力作为重要目标。第三, 多种治疗形式的联合并没有有机的结合起来, 常常是简单的板块化, 缺少“联合优化效果”的逻辑。可以说, 这些探索性的医教结合研究并没有真正地实现 ADHD 患儿在现实活动中的成效。

近年来, 有个别研究者开始聚焦教育康复理念并尝试从构建模式的角度去发展具有系统性和实用性的医教结合形式。张小林等人(2019)发展“家–医–校综合干预”模式：将药物治疗、游戏治疗、行为训练、语言听辨干预和神经运动训练结合, 由儿科医生、治疗师、学校心理教师和特殊教育教师共同制定方案, 并对学校教师和家长进行培训和实操指导。该研究报告干预组较对照组在核心症状、行为表现、情感发展和学业成效改善显著。Jiang 等人(2021)发展“教师作为干预中介人”模式：培训普通小学教师成为干预中介人, 由干预中介人操作 NCT 训练和积极反馈技术, 随后布置适合的学业任务用于将认知训练的成效迁移到学业情景中, 教育康复师提供“后台”支持。该研究报告了 EEG (α 波和 β 波)和专心学习行为的早反应效果(在干预实施前半程观察到明显改善, 且这种改善趋势保持至干预疗程结束), 而这种效果并未在国外 NCT 的研究中实现。

综上所述, 不难发现西方研究者们在认知训练发展过程中极为重视两个指标：可靠性和一致性。可靠性表现为训练程序的开发和应用是基于循证的, 一致性则表现为大量应用计算机化的训练程序。然而, 在以康复为目标的训练中, 过于依赖计算机程序仍有所不足：虚拟训练的效果仍需要被迁移到现实活动中来。为了实现这一目的, 不仅需要设计迁移训练程序, 还需要配置能够根据现实情境而合理运用训练程序的干预中介人。至今为止, 西方的认知训练并未将干预中介人的角色放在与计算机化训练程序同样重要的位置。相较而言, 国内的研究则更重视人员的培养, 尤其是到了医教结合阶段, 对家长、教师等关键相关人的培训甚至是作为联合训练一个基本成分。这可能是与中国传统教育文化有关, 认为教师和家长对于儿童的学习发展会起到举足轻重的作用。然而, 国内对于儿童 ADHD 的非药物治疗, 无论是基于从西方引进的认知治疗, 还是就本土探索的医教结合, 由于涉及的环节和参与人员较多、实施人员的专业背景差异大、实施环境复杂等原因, 都凸显一个不足：难以保证干预的一致性。

2 研究构想

2.1 研究思路

本研究旨在构建一个适合我国 ADHD 患儿的教育康复线上模式并进行初步应用。研究分为 3 个部分, 即 3 个独立又关联的子研究。设计遵循两个思路：解决问题思路和循证研究思路。将解决问题思路运用于线上模式及应用的设计上, 即

遵循从发现问题(研究 1)到制定和试用方案(研究 2)直至调整方案并应用方案(研究 3)。循证研究思路将 3 个子研究关联起来, 即第一个研究的数据和结论发展为第二个研究的基础与假设, 第二个研究与第三个研究的关系类同。3 个研究的前后关系呈现如图 1。

2.2 研究 1: 中国儿童 ADHD 教育康复的现状调查及需求分析

前面(1 问题提出)提到当前我国儿童 ADHD 教育康复面临 4 个挑战, 本研究将深入调查当前我国儿童 ADHD 教育康复服务的具体情况以及家长和教师这两个关键相关群体对于儿童 ADHD 教育康复的需求。近 10 年来, 特殊儿童的干预研究注重其社会效用, 尤其是特殊儿童关键相关人对干预的认可态度。从可持续角度看, 一个不被儿童和/或关键相关人认可的干预程序, 是难以真正发挥作用的。那么, 被关键相关人接纳的干预, 根据 Gresham 和 Lopez (1996)的社会效度理论, 应能够在干预目标的社会意义、干预程序的社会接纳以及干预效果的社会重要性这三个方面有较好

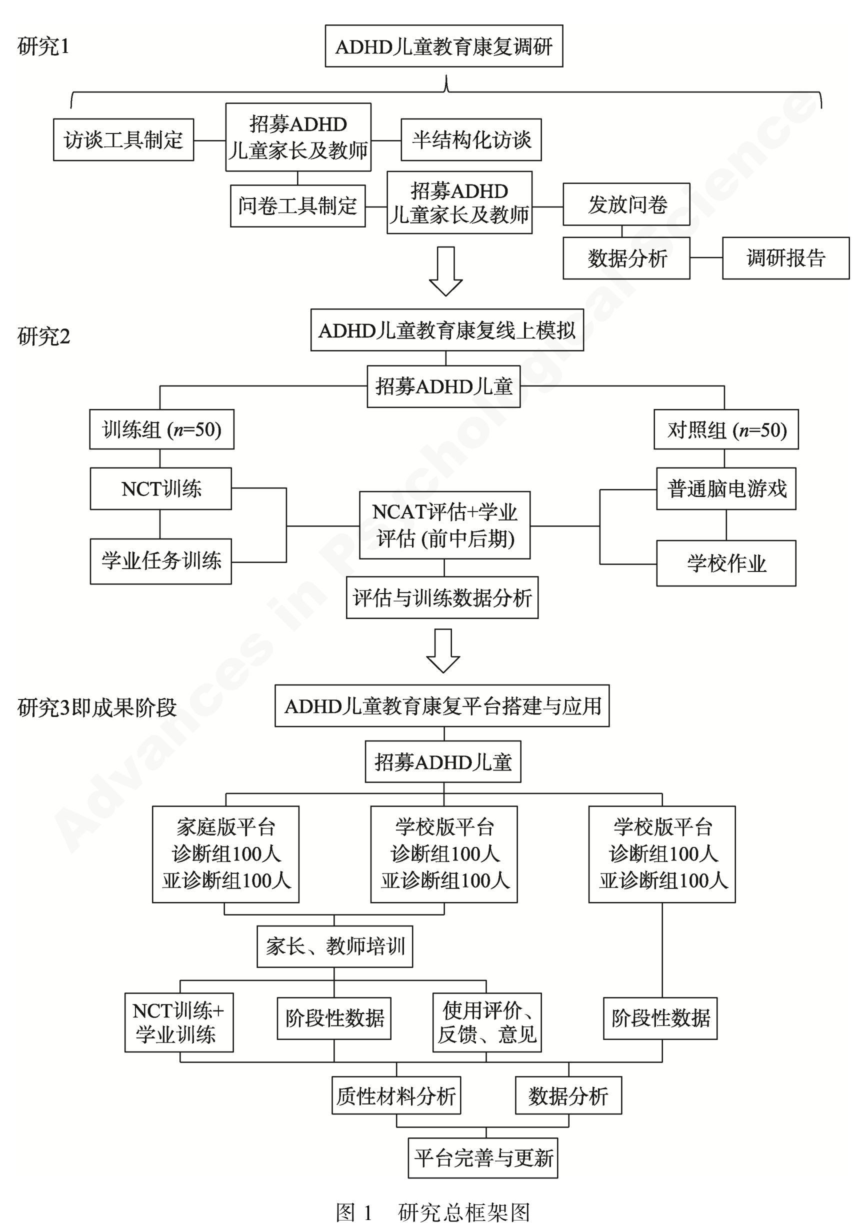


图 1　研究总框架图

地意义。这三个方面的实现能够较好地解决前面提到的我国儿童 ADHD 教育康复面临的“难点”、“痛点”和“盲点”。此外, 考虑到当前我国传统(线下)康复中心模式易产生“堵点”, 了解家长为 ADHD 患儿投入在教育康复的时间成本和费用成本也有必要。由此, 研究 1 拟实现 4 个研究目标:

目标 1a:收集患儿接受教育康复的形式有哪些?每种形式包含的主要内容是什么?

目标 1b: 收集患儿及其家长需承担的经济成本与时间成本有哪些?具体花费多少?

目标 1c: 收集关键相关人(家长和教师)对于教育康复服务的接受情况以及亟待解决的问题。

目标 1d: 在前面 3 个目标基础上, 进一步分析患儿及其家长和教师对于线上教育康复这一形式的实际需求有哪些?

研究程序分为 4 个循序渐进环节:首先, 拟从合作医院及教育部门招募 40 名确诊 ADHD 患儿, 分别对其家长(n = 40)和班主任(n = 40)进行访谈。在分析访谈语料后, 得到关于我国儿童 ADHD 教育康复现状的初步结论。接下来, 提取与研究目标相关的变量并形成调查问卷。随后, 安排一个预调查, 向患儿家长(n = 70)收集问卷填写情况并对调查工具进行信效度检验。最后, 招募 200 名确诊患儿, 分别向其家长(n = 200)及相关教师(n = 200)发放并回收问卷。问卷为匿名结合编码(每一位患儿对应一个独立编码)填写, 发放形式以问卷星为主, 纸质问卷或电话调查为辅助形式。

2.3 研究 2:基于 NCT 的教育康复线上模式的试验研究

NCT (脑电生物反馈认知训练), 是一种结合了脑电生物反馈训练与认知训练的计算机化联合训练(Johnstone et al., 2017), 用于儿童 ADHD 的非药物治疗。过去研究已证实 NCT 对于改善 ADHD 患儿核心症状、问题行为(如违纪行为)、学业参与等方面的效果(Jiang & Johnstone, 2015; Johnstone et al., 2017)。此外, Jiang 等人(2021)的个案干预研究将 NCT 与积极反馈技术结合使用, 患儿在期望专心行为和总体学习参与度上有改善, 以及主动分心行为和被动分心行为的减少。患儿在训练时 EEG 的改善和自习室学习时期望专心行为的改善均呈现“早反应效果”。但是, 患儿在小班环境中的学习行为, 尤其是期望专心行为, 其改善低于自习室环境。综合前期研究启示:虽然 NCT 能够降低 ADHD 核心症状, 但是如果要帮助患儿改善学习能力和提高学业成就则需要与其它促进策略或积极行为干预程序结合使用。NCT 结合积极反馈技术的效果可能受限于更为复杂的学习环境, 因此需要增加迁移训练程序来促进效果迁移, 而非依靠自动迁移。

在课题组前期研究合作的基础上, 首先建构基于 NCT 的线上模式及程序。通过一个随机对照单盲试验评价该模式(不含干预中介人培训模块)的有效性。拟从医院和教育部门招募 100 名 ADHD 患儿, 入组标准:(1)患儿需符合 DSM-IV 对于 ADHD 的描述且有诊断报告; (2)韦氏儿童智力测验第四版得分 ≥ 80; (3)听力、视力或矫正视力正常; (4)采用简明儿童少年国际神经精神访谈(MINI Kid 父母版; 刘豫鑫 等, 2010), 由经过系统培训的儿科/儿保医生或相关专业研究生对患儿家长进行访谈, 排除患儿为孤独症以及焦虑症、抑郁症、双向障碍、精神病性障碍等共病存在; (5)无癫痫病史。将每位患儿随机分配到干预组(n = 50)或对照组(n = 50)。试验设置了 3 个控制变量:实施环境(统一配置的个训室及硬件设备)、干预中介人(由经过培训和实训的特殊教师代替家长或资源教师)、对照组(匹配对照)。研究 2 拟实现三个研究目标并设定 3 个研究假设:

目标 2a: 评价线上模式对于改善患儿执行功能(工作记忆、抑制控制)的效果;

目标 2b:评价线上模式对于改善患儿专心学习行为(模拟非干扰自然环境, 如个训室)的效果;

目标 2c:评价线上模式对于改善患儿及时学业成效。

假设 2a:干预结束后, 干预组较对照组在完成执行功能任务的难度、有效搜索时和正确率显著提高, 而错误率显著下降;

假设 2b:干预结束后, 干预组较对照组在专心学习行为出现率显著提高;

假设 2c:干预结束后, 干预组较对照组在学业任务(学前儿童为涂色和听故事回答问题, 学龄组为汉字仿写、计算和听故事回答问题)的完成率和有效率显著提高。

研究程序分为干预前评估、干预及过程评估和干预后评估三个阶段:

干预前评估包括:(1)患儿家长和班主任填写

基本信息表、SNAP-IV 量表和阿肯巴克儿童问题行为量表; (2)患儿完成执行功能测试(工作记忆、抑制控制)。测试程序是一款名为 NCAT 的脑电生物反馈认知评估系统(含中国大陆常模; Johnstone et al., 2021); (3)患儿在个训室环境中, 完成由线上康复师根据其实际情况(年龄、年级)分派的学业任务(学前患儿为涂色和听故事回答问题, 学龄患儿为汉字仿写、计算和听故事回答问题)。患儿完成后, 由干预中介人将视频和作品上传至平台。干预组和对照组均接受评估。过程评估和干预后评估程序与干预前评估程序一致(除基本信息表只需在干预前评估阶段填写)。过程评估的实施时间为个案完成第 10 次训练后或匹配对照期一周内, 干预后评估于个案结束干预期或对照期后一周内完成。

干预阶段包括 NCT 训练和学业任务训练, 均以个案形式进行。干预组接受每周 2 次, 每次 60 分钟(含 20 分钟 NCT 训练、10 分钟休息时间和 30 分钟学业训练), 共计 20 次训练(10 周)的教育康复训练。NCT 训练结束后, 数据自动上传至平台。学业任务的分派程序同干预前评估中学业任务分派程序。学业任务训练完成后, 由干预中介人将视频和作品上传至平台。线上康复师对患儿专心学习表现和成效进行评估并将结果: 1)与干预中介人进行反馈、建议与其它沟通; 2)作为分派下一次学业任务的依据。对照组亦接受每周 2 次, 每次 60 分钟【含 20 分钟在线游戏(非训练程序)、10 分钟休息时间和 30 分钟模拟当前学校的教学任务】, 共计 20 次训练(10 周)的任务。在试验完成后, 对照组亦可以接受与干预组同样的教育康复训练。

2.4 研究 3: 儿童 ADHD 康复教育线上模式的应用研究

研究 3 是一个应用性质的研究。它较研究 2 拟实现 4 个发展: 被试多样化发展、干预中介人发展、干预生态化发展以及干预持续化发展。被试组增加了亚诊断组, 即表现出部分或较多 ADHD 症状但未经医学诊断的群体。纳入亚诊断组与当前我国相当一部分患儿家长勿略或者不愿让自己孩子被诊断为 ADHD 这一社会现实相符。无论是否诊断, 一旦问题(症状)存在, 能够缓解或者解决这些问题还是有必要的。干预中介人发展即由 ADHD 患儿的关键相关人(家长或老师)来担任干预中介人这个角色。Jiang 等人(2015)的前期研究报告了中国患儿家长对于使用 NCT 有较好的接纳态度。在另一个研究中, Jiang 等人(2021)培训普通小学教师对于自己班上的 ADHD 患儿进行 NCT。这些前期研究成为本研究得以开展的基础之一。干预生态化发展遵循“在发生问题的环境中去解决问题”思路, 是检验该线上模式能否解决当前我国儿童 ADHD 教育康复面临 4 个挑战的重要形式。干预持续性是获得长期效果的重要因素(Carr et al., 2002)。虽然本研究受到时间限制, 但仍将此因素作为考量并设置较研究 2 延长一倍时间的干预期。

研究 3 在研究 2 的基础上, 首先制定并落实调整方案, 随后进入更大被试样本量的 3(教师作为中介人干预组/家长作为中介人干预组/对照组)×2(诊断组/亚诊断组)随机对照研究, 以及一个纵向质性研究发现学校干预组/家庭干预组患儿及其关键相关人对于线上模式的接受情况和反馈问题。拟从合作医院和教育部门招募 300 名确诊 ADHD 患儿做为诊断组, 招募程序同研究 2, 在此不做详述。拟从教育部门招募 300 名 ADHD 倾向儿童做为亚诊断组, 入组程序: 首先, 由班主任或主科教师反馈儿童有明显的学习或学业问题。接着, 转介老师和患儿家长分别填写 SNAP-IV 量表作为初步筛查。第三步, 课题组通过与老师和家长沟通, 结合 SNAP-IV 量表筛查结果, 进一步获得关于儿童症状在学校和/或家庭的具体情况。此外, 向家长了解关于儿童成长史和患病史, 以及获得学业作品等。第四步, 采用简明儿童少年国际神经精神访谈(MINI Kid 父母版), 由经过系统培训的儿科/儿保医生或相关专业研究生对患儿家长进行访谈, 排除儿童患有孤独症以及焦虑症、抑郁症、双向障碍、精神病性障碍等共病存在。最后, 将汇总材料交与课题组合作的两位儿科主任医师判断。将 300 名诊断组患儿随机分配到家长作为中介人干预组(n = 100)、教师作为中介人干预组(n = 100)和对照组(n = 100)。300 名亚诊断组儿童亦做同样的分配。干预中介人由儿童家长或所在学校的资源教师、心理健康教师担任。资源教师或心理健康教师需有特殊教育学或心理学专业背景或至少参加过一次完整的关于特殊儿童心理和教育的国家级培训或省级培训。研究 3 拟实现 3 个研究目标并设定 4 个研究假设:

目标 3a：分别评价线上模式对于改善教师作为中介人干预组和家长作为中介人干预组患儿执行功能(工作记忆、抑制控制)、专心学习行为以及及时学业成效的效果；

目标 3b：比较线上模式对于诊断组和亚诊断组在执行功能(工作记忆、抑制控制)、专心学习行为以及及时学业成效上的差异；

目标 3c：通过采集干预组患儿家长和相关教师的过程性反馈(日志)和总结性反馈(调查问卷)，发现关键相关人获得积极性发展(如，策略习得、儿童行为管理、亲子/师生互动情况)以及他(她)们对于线上模式的接受情况与疑问或意见；

假设 3a：干预结束后，教师作为中介人干预组和家长作为中介人干预组分别较对照组在完成执行功能任务的难度、有效搜索时和正确率显著提高，而错误率显著下降；

假设 3b：干预结束后，教师作为中介人干预组和家长作为中介人干预组分别较对照组在专心学习行为出现率显著提高；

假设 3c：干预结束后，教师作为中介人干预组和家长作为中介人干预组分别较对照组在学业任务(学前儿童为涂色和听故事回答问题，学龄组为汉字仿写、计算和听故事回答问题)的完成率和有效率显著提高；

假设 3d：家长和教师对于线上模式的接受度积极，且家长的积极程度高于教师。

研究程序分为培训阶段、干预前评估、干预及过程评估和干预后评估四个阶段。培训旨在训练家长和教师成为干预中介人，促进他们与线上康复师的有效合作，从而在家庭环境或学校环境中有效地开展线上模式。课题组集中安排家长培训和教师培训。培训以面授形式为主，线上交流为辅。面授培训后，家长和教师需通过在线考核，合格后成为干预中介人。未合格的家长或教师经线上康复师指导，直至考核合格。干预程序，除了由经过培训的家长或教师承担干预中介人和干预次数增加至 40 次这两点与研究 2 干预程序不同，其余均同研究 2 干预程序相同。干预前评估、过程评估以及干预后评估程序分别与研究 2 干预前评估、过程评估以及干预后程序相同。此外，需分别在干预前和干预后增加家长和班主任或主科教师完成《中国儿童 ADHD 教育康复的现状调查表》。各评估阶段数据由课题组指定的干预中介人(非家长或教师)采集。

3 理论构建与创新

3.1 理论构建

本研究在前期 NCT 作为 ADHD 非药物治疗的研究基础上，构建一个教育康复线上模式，以改善 ADHD 患儿的学业表现。在理论构建上，首先是将认知训练程序(NCT)与学业训练和教师积极反馈结合并发展为教育康复训练程序。将改善患儿认知能力作为基础目标，通过适合的学业训练，把认知训练的效果迁移到学业任务中去。确定适度的学业任务则必需要以教师为主导。如此一来，不仅发挥了教师的核心作用，也对患儿在某些学科上的学业不良起到了针对性的训练。

第二，发展干预中介人形式。从患儿的关键相关人中培养出干预中介人来促进训练实施、解决个体差异问题以及获得可持续发展。这是因为他(她)们具有在时间、空间、情感、人际关系等诸多方面的绝对优越性。此外，中国普通学校教师对于智力正常或接近正常特殊需要儿童在学业归因、期望等方面的情感要比西方国家普通学校教师更为积极(Woodcock & Jiang, 2018)。尤其是年轻教师，对于采用积极策略和方法以提高这些儿童学业表现的意愿较高(Jiang & Woodcock, 2018)。这也为发展教师为干预中介人创造了良好的基础。

第三，将线下训练模式发展为线上训练模式。综合国内外研究启示，为 ADHD 患儿构建教育康复线上模式既有前瞻性，也有必要性。本研究旨在为 ADHD 患儿的教育康复构建一个有效的且好用的线上平台。它的理论构建需结合两把“抓手”。一把“抓手”是通过一套有效且稳定的程序来管理实施过程，包括训练管理、时间管理、数据管理以及报告管理，从而保证干预基本成分的一致性运行。就目前而言，通过制定程序并借助于远程教育平台是可以实现的。已知有用于其它障碍儿童(如听障、言语障碍)的康复平台并得到推广(如，康复云)。另一把“抓手”则是康复师与干预中介人协同工作。将两者结合起来(图 2)，计算机程序通过实时数据收集与运算，将当前患儿在某些领域的情况(如，注意水平)反馈给他(她)和干预中介人，同时为患儿自动分配合适的训练任务。当患儿开始当前训练任务时，计算机继续收集与运算数据，用于随后的反馈和分配。这样的循环可

以提供给患者及时的、可靠的反馈以及分配合适的、促进的训练任务，从而产生有效的、积极的和经济的效果。当这个“自动的”过程实施时，干预中介人的操作性角色被简单化，有助于维持较好的训练依从性。此时，专业康复师的操作性角色亦被弱化。也正因如此，专业康复师可以发挥个别化设计、特别问题解决等更高级的管理角色，并通过线上协同的方式支持干预中介人，节约了人力、时间和空间等成本。

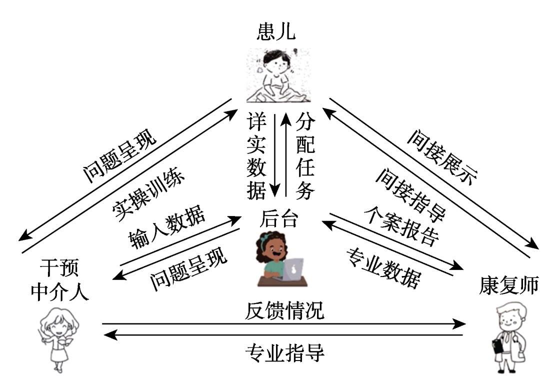


图 2　拟构建的线上教育康复模式

理论上，构建基于NCT的儿童ADHD教育康复线上模式，至少可以实现以下 4 点改善：

第一，解决因线下康复中心资源不足、有时服务受限等问题而造成的康复“堵点”。

第二，为康复师、教师和家长协同工作的开展提供虚拟现场，也促进教师的核心作用的发挥。

第三，将人机交互训练程序与人际互动(如，师生教学)结合起来，形成具有现实效果的教育康复，即改善 ADHD 患儿在“主科”学习上的问题。

第四，为患儿在学校中表现的问题提供更多针对性策略和实操经验，从而降低管理难度。

3.2　理论创新

本研究的特点之一在于它基于对实际需求的解决。它不仅仅从 ADHD 的症状入手，也从患儿及其关键相关人的需求入手。它将一个有实用价值的教育康复程序立足于两个基本点：“有效的”和“好用的”。“有效的”是指训练程序对于改善 ADHD 患儿的学业表现是有效的，“好用的”则是指该线上模式使用方便且关键相关人有使用意愿。本研究的第二个特点在于它既不同于西方研究的过于依赖程序化训练，又不同与之前国内开展的医教结合形式，而是从实用性和人性化的角度去考虑，将 ADHD 患儿的学业成效看作是认知能力与非认知因素(如，人际互动、可持续管理)的结合。

本研究的创新之处在于，首先，借助计算机化程序及平台运行实现训练流程化、持续化，以及保持一致性，同时又给予线上康复师和干预中介人一定的自由度用于改善、调整或补充现有的程序化训练。在人机交互和人际互动之间实现扬长避短、相互支持。第二，将认知训练与中国学校教学和家庭教育结合，实现“在问题产生的环境中去解决问题”这一解决问题思路。第三，将关键相关人(家长、教师)作为干预中介人，通过线上程序和线上康复师去远程培训、监督和支持干预中介人将执行功能的提高作为初步目标，而将学业表现与成效、关键相关人的满意度作为最终目标。

参考文献

常宪鲁，王华云. (2012). 药物联合心理干预治疗儿童多动症患者疗效观察. *临床精神医学杂志, 22*(1), 45–47.

杜晓新，刘巧云，黄昭鸣，张伟锋，王丽燕，卢海丹. (2013). 试论教育康复学专业建设. *中国特殊教育*, (6), 25–28, 40.

杜志强. (2014). 对“试论医教结合中需要澄清的几个问题”的思考——与傅王倩、肖非商榷. *中国特殊教育*, (9), 10–13.

郭明，钞雪林，陈建云，喻芳，黄国明，李梦倩. (2012). 儿童注意缺陷多动障碍认知功能不同干预模式效果分析. *中国学校卫生, 33*(3), 300–303.

金颖. (2019). 小学班主任对注意缺陷多动障碍儿童的指导能力调查研究——基于北京市 263 名小学班主任的数据分析. *中国特殊教育*, (9), 64–69.

刘黎微. (2013). 小学教师关于儿童多动症知晓水平的调查研究. *铜仁学院学报, 15*(5), 141–145.

刘豫鑫，刘津，王玉凤. (2010). 简明儿童少年国际神经精神访谈(父母版)的信效度. *中国心理卫生杂志, 25*(12), 921–925.

彭飞霞. (2018). 中国在线学习体系的建构与发展策略. *成人教育, 38*(11), 22–29.

钱昀，刘乐，江文庆，赵志民，李焱，陈静，杜亚松. (2020). 综合干预治疗与单纯药物治疗对注意缺陷多动障碍患儿疗效的随机对照研究. *中国儿童保健杂志, 28*(4), 395–398.

钱玲，徐辉富，郭伟. (2019). 美国在线教育:实践、影响与趋势——CHLOE3 报告的要点与思考. *开放教育研究, 25*(3), 10–21.

沈晓明. (2013). 我为什么提出“医教结合”理念. *现代特殊教育*, (3), 5–6.

童连, 史慧静, 臧嘉捷. (2013). 中国儿童 ADHD 流行状况 Meta 分析. *中国公共卫生, 29*(9), 1279–1283.

王琛, 李亚平. (2021). 儿童注意缺陷多动障碍的非药物治疗进展. *中国学校卫生, 42*(9), 1426–1430.

夏经炜, 周婷婷, 曹丽娟, 陈嫣, 徐秀. (2011). 医教结合筛查儿童注意缺陷多动障碍研究初探. *中国妇幼保健, 26*(29), 4534–4536.

张小林, 章依文, 马骏, 吴增强, 马珍珍, 王慧, 张琪娜. (2019). 注意缺陷多动障碍儿童的医教结合干预模式初探. *教育生物学杂志, 7*(3), 149–155.

赵颖新, 于春玲, 晏国娟, 齐浩, 杜文然, 董静怡. (2013). 药物联合心理干预治疗儿童多动症疗效观察. *中国实用神经疾病杂志, 16*(17), 73–74.

郑毅, 刘婧. (2016). *中国注意缺陷多动障碍防治指南* (第二版). 北京: 中华医学电子音像出版社.

Aksayli, N. D., Sala, G., & Gobet, F. (2019). The cognitive and academic benefits of Cogmed: A meta-analysis. *Educational Research Review, 27*, 229–243. doi:10.1016/j.edurev.2019.04.003

Carr, E. G., Dunlap, G., Horner, R. H., Koegel, R. L., Turnbull, A. P., Sailor, W., ... Fox, L. (2002). Positive behavior support: Evolution of an applied science. *Journal of Positive Behavior Interventions, 4*(1), 4–16. doi:10.1177/109830070200400102

Coghill, D., Banaschewski, T., Cortese, S., Asherson, P., Brandeis, D., Buitelaar, J., ... Simonoff, E. (2021). The management of ADHD in children and adolescents: Bringing evidence to the clinic: Perspective from the European ADHD Guidelines Group (EAGG). *European Child & Adolescent Psychiatry.* doi:10.1007/s00787-021-01871-x

Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Dittmann, R. W., ... European ADHD Guidelines Group (EAGG). (2015). Cognitive Training for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 54*(3), 164–174. doi:10.1016/j.jaac.2014.12.010

Dovis, S., van der Oord, S., Wiers, R. W., & Prins, P. J. M. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *PLoS ONE, 10*, doi:10.1371/journal.pone.0121651

Farah, M. J., Illes, J., Cook-Deegan, R., Gardner, H., Kandel, E., King, P., ... Wolpe, P. R. (2004). Science and society: Neurocognitive enhancement: What can we do and what should we do? *Nature Reviews Neuroscience, 5*(5), 421–425. doi:10.1038/nrn1390

Gresham, F. M., & Lopez, M. F. (1996). Social validation: A unifying concept for school-based consultation research and practice. *School Psychology Quarterly, 11*(3), 204–227.

Hannesdottir, D. K., Ingvarsdottir, E., & Bjornsson, A. (2017). The OutSMARTers program for children with ADHD: A pilot study on the effects of social skills, self-regulation, and executive function training. *Journal of Attention Disorders, 21*(4), 353–364.

Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108*(25), 10081–10086. https://doi.org/10.1073/pnas.1103228108

Jiang, H., & Johnstone, S. J. (2015). A preliminary multiple case report of neurocognitive training for children With AD/HD in China. *SAGE Open, 5*(2). doi: 10.1177/2158244015586811

Jiang, H., Johnstone, S. J., Sun, L., & Zhang, D.-W. (2021). Effect of neurocognitive training for children with ADHD at improving academic engagement in two learning settings. *Journal of Attention Disorders, 25*(3), 414–431. doi: 10.1177/1087054718799931

Jiang, H., & Woodcock, S. (2018). Attributional patterns towards students with and without learning disabilities: A comparison of pre- and in-service teachers in China. *Educational Psychology 38*(3), 286–304. doi:10.1080/01443410.2017.1346235

Johnstone, S. J., Parrish, L., Jiang, H., Zhang, D. W., & Li, S. (2021). Aiding diagnosis of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder of the inattentive presentation: Discriminant function analysis of multi-domain measures including EEG. *Biological Psychology, 161*, 108080. doi:10.1016/j.biopsycho.2021.108080

Johnstone, S. J., Roodenrys, S. J., Johnson, K., Bonfield, R., & Bennett, S. J. (2017). Game-based combined cognitive and neurofeedback training using Focus Pocus reduces symptom severity in children with diagnosed AD/HD and subclinical AD/HD. *International Journal of Psychophysiology, 116*, 32–44. doi:10.1016/j.ijpsycho.2017.02.015

Kanellos, T., Doulgerakis, A., Georgiou, E., Bessa, M., Thomopoulos, S. C., Vatakis, A., ... Navarra, J. (2018, May). *FocusLocus: ADHD management gaming system for educational achievement and social inclusion*. In Smart Biomedical and Physiological Sensor Technology XV (Vol. 10662, p. 106620E). Paper presented at the meeting of International Society for Optics and Photonics, Florida, United States.

Kofler, M. J., Raiker, J. S., Sarver, D. E., Wells, E. L., & Soto, E. F. (2016). Is hyperactivity ubiquitous in ADHD or

dependent on environmental demands? Evidence from meta-analysis. *Clinical Psychology Review, 46*, 12–24. doi:10.1016/j.cpr.2016.04.004

Lambez, B., Harwood-Gross, A., Golumbic, E. Z., & Rassovsky, Y. (2020). Non-pharmacological interventions for cognitive difficulties in ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research, 120*, 40–55. doi: 10.1016/j.jpsychires.2019.10.007

Lemmink, K. A., & Visscher, C. (2005). Effect of intermittent exercise on multiple-choice reaction times of soccer players. *Perceptual and Motor Skills, 100*(1), 85–95.

Lenartowicz, A., Verbruggen, F., Logan, G. D., & Poldrack, R. A. (2011). Inhibition-related activation in the right inferior frontal gyrus in the absence of inhibitory cues. *Journal of Cognitive Neuroscience, 23*(11), 3388–3399.

Luis-Ruiz, S., Caldú, X., Sánchez-Castañeda, C., Pueyo, R., Garolera, M., & Jurado, M. Á. (2020). Is cognitive training an effective tool for improving cognitive function and real-life behaviour in healthy children and adolescents? A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 116*, 268–282. doi:10.1016/j.neubiorev.2020.06.019

Minder, F., Zuberer, A., Brandeis, D., & Drechsler, R. (2018). Informant-related effects of neurofeedback and cognitive training in children with ADHD including a waiting control phase: A randomized-controlled trial. *European Child and Adolescent Psychiatry, 27*, 1055–1066.

MTA Cooperative Group. (1999). A 14-month randomized clinical trial of treatment strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of general psychiatry, 56*(12), 1073–1086.

MTA Cooperative Group. (2004). National Institute of Mental Health Multimodal Treatment Study of ADHD follow-up: Changes in effectiveness and growth after the end of treatment. *Pediatrics, 113*(4), 762–769. doi:10.1542/peds.113.4.762

Orban, S. A., Rapport, M. D., Friedman, L. M., Eckrich, S. J., & Kofler, M. J. (2018). Inattentive behavior in boys with ADHD during classroom instruction: The mediating role of working memory processes. *Journal of Abnormal Child Psychology, 46*(4), 713–727. doi:10.1007/s10802-017-0338-x

Rossignoli-Palomeque, T., Perez-Hernandez, E., & González-Marqués, J. (2018). Brain training in children and adolescents: Is it scientifically valid? *Frontiers in Psychology*. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00565

Sergeant, J. A. (2005a). The dynamic developmental theory of ADHD: Reflections from a cognitive energetic model standpoint. *Behavioral and Brain Sciences, 28*(3), 442–443. doi: 10.1017/s0140525x05380071

Sergeant, J. A. (2005b). Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological psychiatry, 57*(11), 1248–1255. doi: 10.1016/j.biopsych.2004.09.010

Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychological Bulletin, 138*(4), 628–654.

Sonuga-Barke, E. J. S., Brandeis, D., Cortese, S., Daley, D., Ferrin, M., Holtmann, M., ... European ADHD Guidelines Group. (2013). Nonpharmacological interventions for ADHD: Systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of dietary and psychological treatments. *American Journal of Psychiatry, 170*(3), 275–289. doi: 10.1176/appi.ajp.2012.12070991

Takacs, Z. K., & Kassai, R. (2019). The efficacy of different interventions to foster children's executive function skills: A series of meta-analyses. *Psychological Bulletin, 145*(7), 653–697. doi: 10.1037/bul0000195

Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science, 12*(1), 106–113.

van der Donk, M., Hiemstra-Beernink, A. C., Tjeenk-Kalff, A., van der Leij, A., & Lindauer, R. (2015). Cognitive training for children with ADHD: A randomized controlled trial of cogmed working memory training and 'paying attention in class'. *Frontiers in Psychology, 6*, 1081. doi:10.3389/fpsyg.2015.01081

Veloso, A., Vicente, S. G., & Filipe, M. G. (2020). Effectiveness of cognitive training for school-aged children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder: A systematic review. *Frontiers in Psychology*. doi:10.3389/fpsyg.2019.02983

Vinogradov, S., Fisher, M., & de Villers-Sidani, E. (2012). Cognitive training for impaired neural systems in neuropsychiatric illness. *Neuropsychopharmacology, 37*(1), 43–76.

Woodcock, S., & Jiang, H. (2018). A cross-national comparison of attributional patterns toward students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 51*(1), 3–17.

Xuan, B. (2020). From evaluation to prediction: Behavioral effects and biological markers of cognitive control intervention. *Neural Plasticity*. doi:10.1155/2020/1869459

Developing an online model of educational rehabilitation for children with ADHD

JIANG Han

(*School of Special Education, Zhejiang Normal University, Hangzhou* 310012, *China*)

Abstract: Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is a common neurodevelopmental disorder in children. At present, the traditional (offline) educational rehabilitation model for children with ADHD has encountered problems, such as ineffective academic support, teachers' low participation, and unsecured school management and incapability to serve in special circumstances (such as epidemic situation). Based on the neurocognitive training (NCT)the study aims to build an online model of educational rehabilitation for children with ADHD in China and then undertake preliminary application. This study is divided into three sub-studies: Study 1 is to investigate the current situation of educational rehabilitation of Chinese children with educational rehabilitation and analyze the needs of these children and their key stakeholders (parents and teachers). Study 2 is to evaluate the effectiveness of NCT based on the educational rehabilitation online model by using a randomized controlled single blind test (50 in the intervention group and 50 in the control group). Study 3 aims to evaluate the effectiveness of the online model participated by intervention agents (parents or teachers), and their acceptance of the online model by key stakeholders. It uses a randomized controlled test with a larger sample size (n =100 in each group) in three intervention groups (parent interventionist group/teacher interventionist group/control group) × two ADHD groups (diagnosis group/sub diagnosis group). The purpose of this study is to provide an effective and easy-to-use form of educational rehabilitation for children with ADHD in China.

Key words: children with ADHD; neurocognitive training; educational rehabilitation; online learning